

PROTHESE DISCALE INTERVERTEBRALE POSTERO-LATERALE

L'invention se rattache au secteur technique des implants inter-vertébraux.

5

La dégénérescence discale peut apparaître sous différentes affections, parmi lesquelles on peut noter le lumbago ou entorse avec déchirure de disque, la hernie discale et l'insuffisance discale.

10

Le premier stade relève de la médecine, le deuxième de la médecine ou de la chirurgie d'exérèse et le troisième relève des traitements conservateurs qui donnent souvent des échecs, ou des traitements chirurgicaux qui sont essentiellement l'arthrodèse ou la prothèse.

15

L'indication opératoire se pose sur des arguments cliniques de lombalgies au long cours associées plus ou moins à des radiculalgies, de signes radiographiques de pincements discaux ou d'ostéophytoses, de signes scannographiques de dégénérescence discale avec vide discal, et de signes en résonance magnétique nucléaire de dégénérescence discale avec remaniements des plateaux vertébraux qui deviennent inflammatoires.

20

Indication supérieure à 18 ans, inférieure à 55 ans, stade Modic I, discographie douloureuse à l'injection, scanner montrant la conservation des articulaires.

25

Le traitement par l'arthrodèse donne de bons résultats mais a pour effet de supprimer une certaine mobilité du rachis. Il présente l'avantage du bon positionnement de ce rachis et d'une indolence. Par contre, étant donné qu'il ne constitue qu'un blocage articulaire, il peut faire souffrir les articulations adjacentes.

Si l'on prend en parallèle la coxarthrose, si elle a bénéficié dans un premier temps d'arthrodèses qui ont donné des résultats sur le plan de la douleur, elle a été reléguée au rang des antiquités dès que la prothèse de hanche articulée a été mise au point.

5

Pour remédier à ces inconvénients générés par l'arthrodèse, on a proposé, depuis plusieurs années, différents types de prothèses discales. Ces prothèses suppriment les douleurs et redonnent de la mobilité.

10

Différentes solutions techniques ont été proposées.

15

Le brevet US 6368350 divulgue une prothèse dont la configuration extérieure peut avoir toutes les formes, toutes les tailles, pour la mettre par voie antérieure, avec un composant fixe convexe et un composant intermédiaire plat et concave. On obtient une prothèse discale dont le centre rotatoire n'est pas placé à l'endroit qui convient sur le plateau vertébral inférieur, comme l'ont montré les travaux du Professeur René LOUIS (Springer Verlag).

20

Par le document PCT WO 01/011893, on connaît une prothèse de forme rectangulaire qui est mise par voie antérieure abdominale et qui constitue une prothèse intermédiaire fixe.

25

Le brevet FR 2824261 concerne une prothèse dont la forme est pseudo-rectangulaire, avec une pièce intermédiaire de forme cylindrique, ayant à son extrémité supérieure une extrémité convexe et à son extrémité inférieure une extrémité concave.

Par ailleurs, il ressort de différentes publications :

- que les travaux du professeur René LOUIS (Springer Verlag) ont mis en évidence que le centre de rotation d'un disque se situe sur le plateau vertébral inférieur ;
- que les travaux de PEARCY (Spine 1988) ont montré que ce centre de rotation sur le plateau vertébral inférieur est plutôt situé dans le tiers postérieur de la vertèbre ;
- que les travaux du demandeur de la présente demande, publiés dans l'EJOST 2000, 10 :167-176 analysant le fonctionnement normal du rachis, mettent en évidence les mouvements couplés de translation et de rotation aux mouvements de flexion-extension et d'inflexion latérale.

A partir de cet état de la technique, un des problèmes que se propose de résoudre l'invention est, d'une part, de réaliser une prothèse discale de taille suffisamment petite et présentant un fonctionnement proche de la physiologie et, d'autre part, implanter cette prothèse par une voie d'abord postérieure nouvelle.

Selon l'invention, la prothèse discale est ronde et a un diamètre qui est inférieur à 30 mm pour pouvoir être introduite par voie postérieure, étant donné que les éléments nerveux : sac dural, racines, et d'autre part vaisseaux, ne permettent pas de mettre une prothèse plus grande à cet endroit.

Elle comprend trois parties :

- une partie plane fixée sur le plateau vertébral inférieur ;
- une partie intermédiaire dont la surface inférieure est plane et la surface supérieure totalement hémisphérique, pouvant circuler sur le plateau vertébral inférieur, et limitée par un ergot central ;

- une partie fixe sur le plateau vertébral supérieur, dont l'articulation avec la sphère se fait par une surface concave ;
- la hauteur de cette prothèse étant limitée de 11 à 15 mm de façon à pouvoir être introduite par voie postérieure.

5

Une ostéotomie facettaire, qui si elle n'existait pas, ne permettrait pas de passer la prothèse par voie postérieure. Cette ostéotomie facettaire permet le passage de la prothèse et la reconstruction des facettes est prévue de façon à restaurer l'anatomie totalement.

10

Cette ostéotomie facettaire comprend une ostéotomie de la facette inférieure de la vertèbre supérieure et une ostéotomie inférieure de la facette supérieure de la vertèbre inférieure.

15

Il s'agit d'une ostéotomie biplane qui mord par en dedans sur la lame, mordant celle-ci sur 5 mm. Puis cette ostéotomie devient horizontale et va couper la lame qui à ce moment là est protégée à sa face inférieure par un écarteur type racine ou spatule, et couper la partie ronde de l'insertion de l'articulaire sur le pédicule, après protection de la racine sous-jacente par un

20

écarteur à bord mousse contre-coudé de Homman (figures 1 et 2).

Le fragment ainsi préparé est représenté aux figures 6 et 7.

25

Il est à ce moment préparé sur la table et perforé d'un trou, de façon à pouvoir être réinséré dans un deuxième temps.

Une fois le trou préparé, ce fragment est repositionné, et à l'aide d'un petit stylet, l'orifice dans l'insertion du pédicule est préparé au marteau, de façon à obtenir une insertion de 7 à 8 mm.

Le deuxième temps de l'ostéotomie concerne l'ostéotomie de la facette articulaire inférieure qui dans le cas présent est la facette articulaire supérieure de la vertèbre L5.

5

C'est également une ostéotomie biplane dont la base est à visée antéropostérieure légèrement oblique sous la capsule articulaire et cette ostéotomie étant réalisée jusqu'à l'aplomb de la transverse de la vertèbre L5.

10

Le contenu du canal spinal est sécurisé par un écarteur, une lame ou une spatule, et l'ostéotome courbe de Cauchois, fin de 12 mm est introduit à la face latérale de la facette articulaire, couché obliquement à 30° par rapport à la verticale vers l'avant, le ciseau étant frappé à ce moment vers l'intérieur de façon à séparer la facette articulaire (Description de l'orientation aux figures 1 et 2 pour les face et profil).

15

Le fragment de l'articulaire obtenu est décrit aux figures 5a et 5b.

20

La pré-perforation est faite sur la table de préparation à l'aide d'une mèche de 2,7 mm.

L'ostéotomie ainsi réalisée libère en dedans le sac dural, en dehors de la racine qui pour l'occasion est la racine L4.

25

Une vue de l'aspect obtenu est réalisée sur les croquis aux figures 3 et 4.

L'écarteur spécialement mis au point à la figure 8, permettra de fixer un écarteur orthostatique sur la lame conservée sus-jacente, la partie interne de l'écarteur orthostatique écartant le sac dural, et la partie externe écartant la racine, en l'occurrence L4.

5

Ainsi est dégagé un espace discal de 25 à 30 mm de largeur sur toute la hauteur du disque, représenté à la figure 9, qui sera donc la voie d'abord postéro-latérale après ostéotomie facettaire.

10

Il apparaît donc que le problème que se propose de résoudre l'invention est de concevoir une prothèse articulaire qui puisse être mise en place par une voie d'abord postéro-latérale, en ayant pour objectif de respecter la physiologie en permettant au cours de la flexion la translation antéro-postérieure et au cours de l'inflexion latérale, la translation médio-latérale.

15

Pour résoudre le problème posé d'assurer l'orientation et l'autocentrage, l'élément monté avec capacité d'orientation et d'autocentrage est constitué par un noyau de forme générale hémisphérique apte à coopérer avec une empreinte en creux de forme complémentaire de l'un des inserts, ledit noyau présentant des agencements de positionnement stable avec l'autre insert, lesdits inserts ayant une forme générale circulaire sous forme d'un disque.

20

A partir de cette conception de base, les agencements de positionnement du noyau sont constitués par des formes d'accouplement aptes à coopérer avec des formes complémentaires de l'insert pour assurer soit une liaison fixe, soit une liaison mobile.

25

Avantageusement, les formes d'accouplement aptes à assurer une liaison fixe, sont constitués par des formes complémentaires de clipage.

5 Avantageusement, les formes d'accouplement aptes à assurer une liaison mobile, sont constituées par des empreintes en creux et en relief faisant office d'axe pivot, avec capacité de déplacement en translation.

10 Pour résoudre le problème posé de la mise en place de l'implant prothétique par la voie postérieure, chacun des inserts présente, dans son épaisseur des agencements pour l'engagement de moyens de préhension et de manipulation, le noyau présentant également, dans son épaisseur, des agencements pour l'engagement de moyens de préhension et de manipulation.

15 L'invention est exposée ci-après plus en détail à l'aide des figures des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue partielle d'une colonne vertébrale montrant les ostéotomies articulaires ;

- la figure 2 est une vue de face correspondant à la figure 1 ;

20 - la figure 3 est plus particulièrement une vue latérale du disque après ostéotomie des facettes ;

- la figure 4 est une vue postérieure selon la figure 3 montrant le disque après ostéotomie des facettes ;

25 - les figures 5a et 5b sont des vues de la facette articulaire extérieure avec vis ;

- la figure 6 est une vue de face de la facette articulaire supérieure ;

- la figure 7 est une vue de profil de la facette articulaire supérieure ;

- la figure 8 montre une forme de réalisation de l'écarteur à lame pour la fixation d'un écarteur orthostatique ;

- la figure 9 montre l'espace discal obtenu sur toute la hauteur du disque qui constitue la voie d'abord postéro-latérale après ostéotomie facettaire ;
- la figure 10 montre une forme de réalisation de la prothèse selon l'invention, mise en place entre deux plateaux vertébraux ;
- la figure 11 est une vue en perspective éclatée des éléments de la prothèse dans une forme de réalisation ;
- la figure 12 est une vue en perspective correspondant à la figure 2, après assemblage des éléments ;
- la figure 13 est une vue en coupe longitudinale d'une autre forme de réalisation de la prothèse, mise en place entre deux plateaux vertébraux ;
- la figure 14 est une vue à caractère schématique montrant la mise en place des inserts ;
- la figure 15 est une vue à caractère schématique montrant la mise en place du noyau ou tête d'articulation.

La prothèse discale selon l'invention est conformée pour être montée entre les plateaux vertébraux (P4) et (P5) de deux vertèbres quelconques, L4 et L5 par exemple. La prothèse postéro-latérale comprend deux inserts fixes (1) et (2) rendus solidaires du plateau inférieur (P4) et du plateau supérieur (P5), et assujettis à un élément intermédiaire (3) avec capacité d'orientation et d'autocentrage. L'ensemble de la prothèse a une forme générale ronde, tant au niveau des inserts (1) et (2) que de l'élément intermédiaire de pivotement (3). Ainsi, les inserts (1) et (2) se présentent sous forme de disques réalisés selon plusieurs épaisseurs et selon plusieurs diamètres. L'élément intermédiaire (3) est constitué par une portion de sphère et a, par exemple, une forme générale demi-sphérique. Cet élément (3) peut être réalisé en polyéthylène haute densité, sans pour cela exclure d'autres matériaux tels que céramique, diamant, alliage de chrome-cobalt,

... Il en est de même en ce qui concerne les inserts (1) et (2). La tête hémisphérique (3) présente, à sa base, des agencements de positionnement avec l'insert (1), conformés pour assurer une liaison mobile ou fixe.

5 La tête hémisphérique (3), qui fait office de noyau, présente, du côté de sa face d'appui (3a) avec l'insert (2), une cavité interne hémisphérique (3b) apte à coopérer avec un axe-pivot de forme complémentaire (4) que présente, en débordement, la face de dessus de l'insert (1). Dans cette forme de réalisation, le noyau (3) est mobile en rotation . De même, l'axe pivot (4)
10 est de dimension inférieure à celle de la cavité interne hémisphérique pour permettre un déplacement en translation de la tête (3).

 Dans le cadre d'une liaison fixe du noyau (3), ce dernier peut présenter, en combinaison avec l'insert (1), des formes complémentaires
15 d'accouplement. Par exemple, comme le montrent les figures 2 et 3 des dessins, l'insert (1) présente une rainure en queue d'aronde (1a) pour le libre engagement, par glissement, de formes complémentaires (3c) que présentent les bords latéraux de la base du noyau (3). Selon une forme de réalisation, le noyau (3) peut présenter, en débordement, un plot (3d) apte à
20 coopérer avec une empreinte complémentaire (1b) que présente la rainure (1a) pour assurer le blocage en translation du noyau (3). Bien évidemment, d'autres moyens peuvent être prévus.

 Quel que soit le montage du noyau (3) par rapport à l'insert (1),
25 c'est-à-dire avec capacité de mobilité ou non, la calotte hémisphérique convexe (3a) du noyau (3) coopère avec une cavité concave de forme complémentaire (2a) que présente l'insert supérieur (2). Bien évidemment, les faces en appui des inserts (1) et (2) présentent tout type d'agencement d'ancrage avec les parties d'appui correspondantes des plateaux vertébraux

préalablement préparés. Par exemple, la face d'appui des inserts (1) et (2) peut présenter une pluralité de picots recouverts par exemple d'hydroxyapatite.

5 Le noyau intermédiaire de liaison (3) de la prothèse peut agir en flexion antéro-postérieure, en inflexion latérale et en rotation axiale. Cette mobilité relative permet de respecter les phénomènes de translation inhérents à tous mouvements du rachis, comme il ressort d'une étude publiée dans l'European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology
10 publié en 2000.

Notamment, cette étude a permis de constater des mouvements couplés, en particulier lors de la flexion-extension, une translation d'environ 4 mm, ce qui est parfaitement respecté par la prothèse selon
15 l'invention qui a une translation antéro-postérieure correspondante. Les mouvements d'inflexion latérale nécessitent également un déplacement latéral de 4 mm environ et, dans la rotation axiale, un déplacement latéral qui est varié de 1,5 à 2 mm environ, en fonction de l'axe antéro-postérieur et latéral qui est également respecté par les caractéristiques de cette
20 prothèse.

A titre indicatif nullement limitatif, il est possible de réaliser des prothèses selon des diamètres de 22 à 30 mm, la hauteur moyenne de l'ensemble des prothèses variant de 11 à 15 mm.

25

Un insert de base (1), dans le cas d'une prothèse mobile, peut avoir une épaisseur d'environ 3 mm et de 3 à 6 mm sur les prothèses fixes. L'insert supérieur (2) a une épaisseur minimale de 1 mm environ en son centre jusqu'à 6 mm en périphérie.

Les inserts (1) et (2) et le noyau mobile (3) présentent avantageusement des agencements (A), (B) et (C) pour l'engagement de moyens de maintien et de manipulation, pour la mise en place de l'ensemble de prothèse, comme indiqué ci-après.

La mise en place de la prothèse s'effectue comme suit :

Une fois la voie d'abord réalisée, le disque est découpé sur toute sa hauteur et sur une largeur qui peut varier de 22 à 28 mm environ, en fonction de la largeur du disque et de la place disponible. Le sac dural et la racine étant écartés, l'hémostase des rameaux de l'artère lombaire attenante à la racine étant faite, l'opérateur place un écarteur contre-coudé sur le bord latéral du disque, afin de parfaire l'exposition. L'ouverture du disque est précédée d'une hémostase des plexus veinosi-vertébrales interni et des veines foraminis intervertebralis inférieures.

La racine L4, par exemple, est délicatement écartée par tout moyen connu et approprié, afin de ne pas léser les rameaux qui s'étendent de la racine L4 à la racine inférieure L5. Le disque étant ouvert, l'annulus est excisé. Le disque est ensuite cureté par cette voie d'abord postéro-latérale. Le curetage s'effectue en avant au centre et sur le côté controlatéral.

Les plateaux vertébraux sont ensuite préparés par exemple au couteau du type à cage, avec un écarteur qui peut être introduit, soit entre les transverses soit au niveau du disque, afin de faciliter l'exposition de celui-ci et l'avivement.

L'opérateur positionne alors une première prothèse discale fantôme. Son positionnement doit être effectué au centre sur le plan sagittal et en antéro-postérieur, légèrement positionné en arrière du centre du plateau

vertébral, selon les travaux de Percy (« Movements of a lombo-spine geode by three dimensional X-way analysis » J. Biomed Eng 4 : 107-112), ou un petit peu plus en avant, en plein centre du plateau vertébral, si l'on considère les travaux de René Louis (Springer Verlag, Chirurgie du Rachis
5 1982) qui étudient tous deux le fonctionnement du disque normal.

Le fantôme est repéré à l'amplificateur de brillance, par exemple. S'il n'est pas complètement repéré, à ce moment là, des repères sont disposés sur le plateau vertébral inférieur pour noter l'emplacement externe,
10 et en antéro-postérieur derrière le ligament vertébral commun postérieur qui n'a pas été incisé dans sa partie médiane, et controlatéral à environ 5 mm du bord de la vertèbre. La prothèse, sans le noyau mobile (3), est ensuite mise en place au moyen d'un écarteur du type de ceux utilisés dans le domaine de la chirurgie de la colonne cervicale. Après introduction des éléments
15 prothétiques sur l'écarteur (E), on réalise une distraction afin d'ancrer les picots des inserts (1) et (2) dans les plateaux vertébraux (figure 5).

La pince de mise en place est ensuite remplacée par une pince de distraction (D) dont la forme correspond sensiblement à celle du noyau
20 mobile et qui est introduite après écartement des deux plateaux vertébraux par un écarteur intervertébral pour faire plaquer les inserts (1) et (2) contre les parties correspondantes des plateaux vertébraux.

Le noyau mobile (3) est ensuite introduit, soit par glissement dans le
25 cas d'une prothèse fixe, soit par distraction dans le cas d'une prothèse mobile, et est glissé entre les deux inserts (1) et (2) préalablement positionnés entre les plateaux vertébraux, comme indiqué précédemment.

Après mise en place de la prothèse, les mouvements sont réalisés par traction sur les épineuses afin de visualiser le fonctionnement de ladite prothèse en flexion-extension, inflexion latérale et éventuellement rotation axiale. Si le lambeau du ligament commun vertébral postérieur a été conservé, il est replié pour protéger la prothèse de la dure-mère.

Puis l'articulaire inférieure qui a été pré-perforée, sur laquelle un stylet a été introduit pour préparer l'orifice de maintien dans le pédicule, est mise en place avec une vis dont la longueur doit être d'environ 20 mm, à tête plate ou à double pas de vis comme dans les vis de type Scarff. Puis l'articulaire supérieure, selon le même principe, est revissée en utilisant la partie ronde de la fixation de l'articulaire sur le pédicule, avec une pré-perforation qui avait été réalisée au départ et par une vis d'une longueur qui varie de 20 à 30, vis à tête plate ou plutôt à double pas de vis type Scarff.

Les avantages ressortent bien de la description, en particulier on souligne et on rappelle :

- la possibilité d'introduire la prothèse par voie postérieure compte tenu d'un encombrement minimum et de sa forme générale circulaire qui est, par conséquent, placée par une voie d'abord postéro-latérale et étant parfaitement centrée par repérage fluoroscopique ;
- le respect de la physiologie, étant donné que la prothèse possède un centre de rotation permettant la flexion et la translation antéro-postérieure et médio-latérale ;
- la possibilité d'une ouverture postérieure du canal lombaire pour la mise en place de la prothèse permettant la cure des éléments associés de compression qui ne peuvent l'être que par cette voie postérieure : canal étroit, hernie discale, ostéophytes ;
- l'utilisation de la voie postérieure permet de respecter les éléments plexulaires afin de ne pas disséquer les gros vaisseaux ou l'uretère qui

peut être lésée par les voies d'abord antérieures selon l'état antérieur de la technique ;

- cette prothèse permet de conserver les apophyses articulaires en les ostéotomisant et en les refixant selon un protocole précis.

REVENDICATIONS

5 -1- Prothèse discale intervertébrale postéro-latérale comprenant un élément (3) monté avec capacité d'orientation et d'autocentrage entre deux inserts (1) et (2) disposés entre les plateaux vertébraux de deux corps vertébraux successifs, caractérisée en ce que :

- l'insert (1) présente une partie plane fixée sur le plateau vertébral inférieur ;
- 10 - l'élément (3) présente une surface inférieure plane apte à prendre appui, avec capacité de déplacement limité en translation sur l'insert (1), et une surface supérieure de forme générale hémisphérique ;
- l'insert (2) présente une partie plane fixée sur le plateau vertébral supérieur et, à l'opposé, une surface concave apte à coopérer avec capacité d'articulation multidirectionnelle avec la surface hémisphérique
- 15 de l'élément (3) ;
- les inserts (1) et (2) et l'insert (3) ont une forme de disque de diamètre inférieur à 30 mm environ en délimitant, en juxtaposition, une hauteur totale de 11 à 15 mm environ pour permettre une introduction par une
- 20 voie d'abord postero-latérale.

-2- Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'élément (3) constitue un noyau de forme générale hémisphérique apte à coopérer avec l'empreinte en creux (2a) de forme concave complémentaire de l'insert (2), ledit noyau (3) présentant un plot de positionnement (3d) coopérant avec

25 une empreinte (1b) de l'autre insert (1) pour permettre une rotation axiale.

-3- Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les agencements de positionnement du noyau (3) sont constitués par des formes

d'accouplement (3c) aptes à coopérer avec des formes complémentaires (1a) de l'insert (1) pour assurer une liaison fixe.

5 -4- Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les agencements de positionnement du noyau (3) sont constitués par des formes d'accouplement aptes à coopérer avec des formes complémentaires de l'insert pour assurer une liaison mobile, avec capacité de déplacement en translation limité.

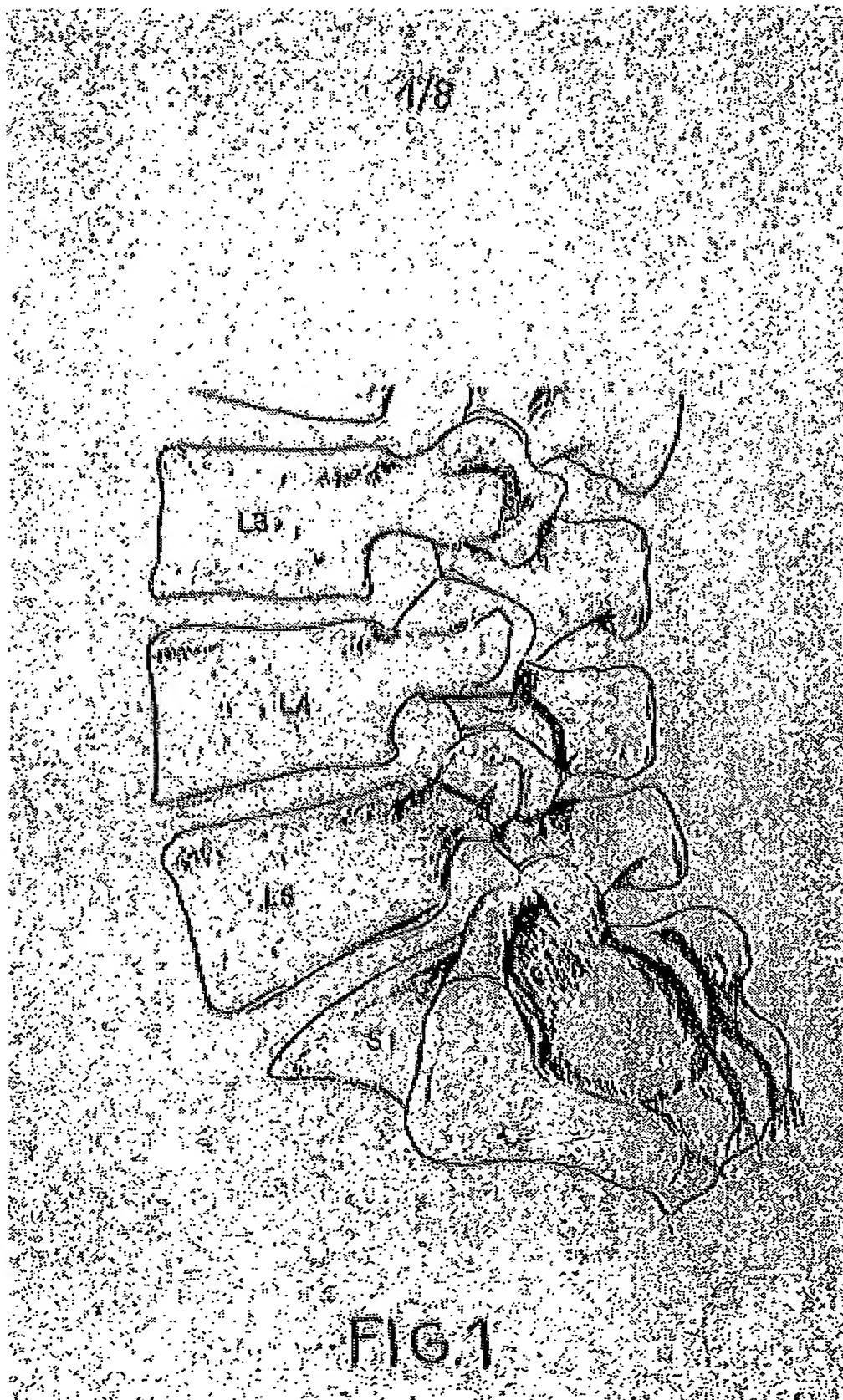
10 -5- Prothèse selon la revendication 3, caractérisée en ce que les formes d'accouplement aptes à assurer une liaison fixe, sont constitués par des formes complémentaires de clipage (3c) – (1a).

15 -6- Prothèse selon la revendication 4, caractérisée en ce que les formes d'accouplement aptes à assurer une liaison mobile, sont constituées par des empreintes en creux et en relief faisant office d'axe pivot (2b) – (4).

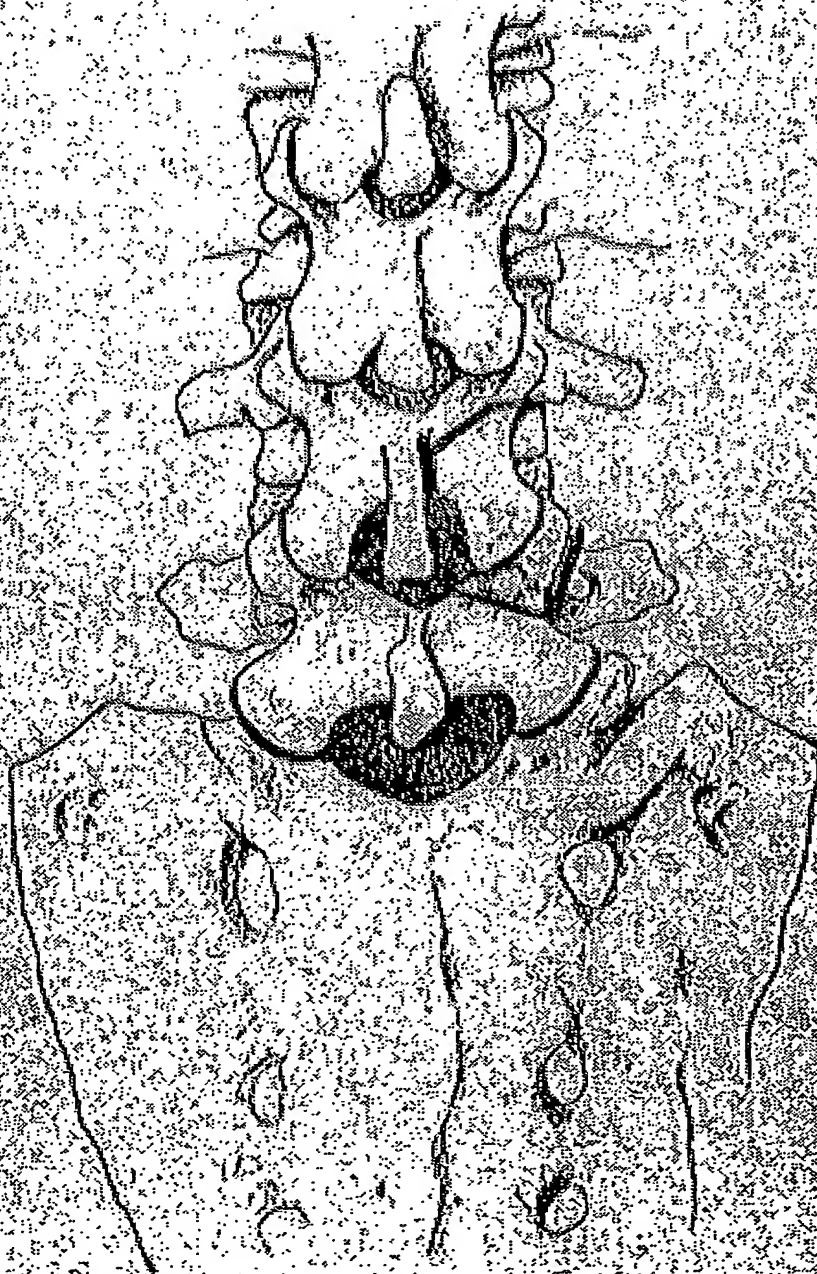
20 -7- Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que chacun des inserts (1) et (2) présente, dans son épaisseur des agencements (E1) – (E2) pour l'engagement de moyens de préhension et de manipulation.

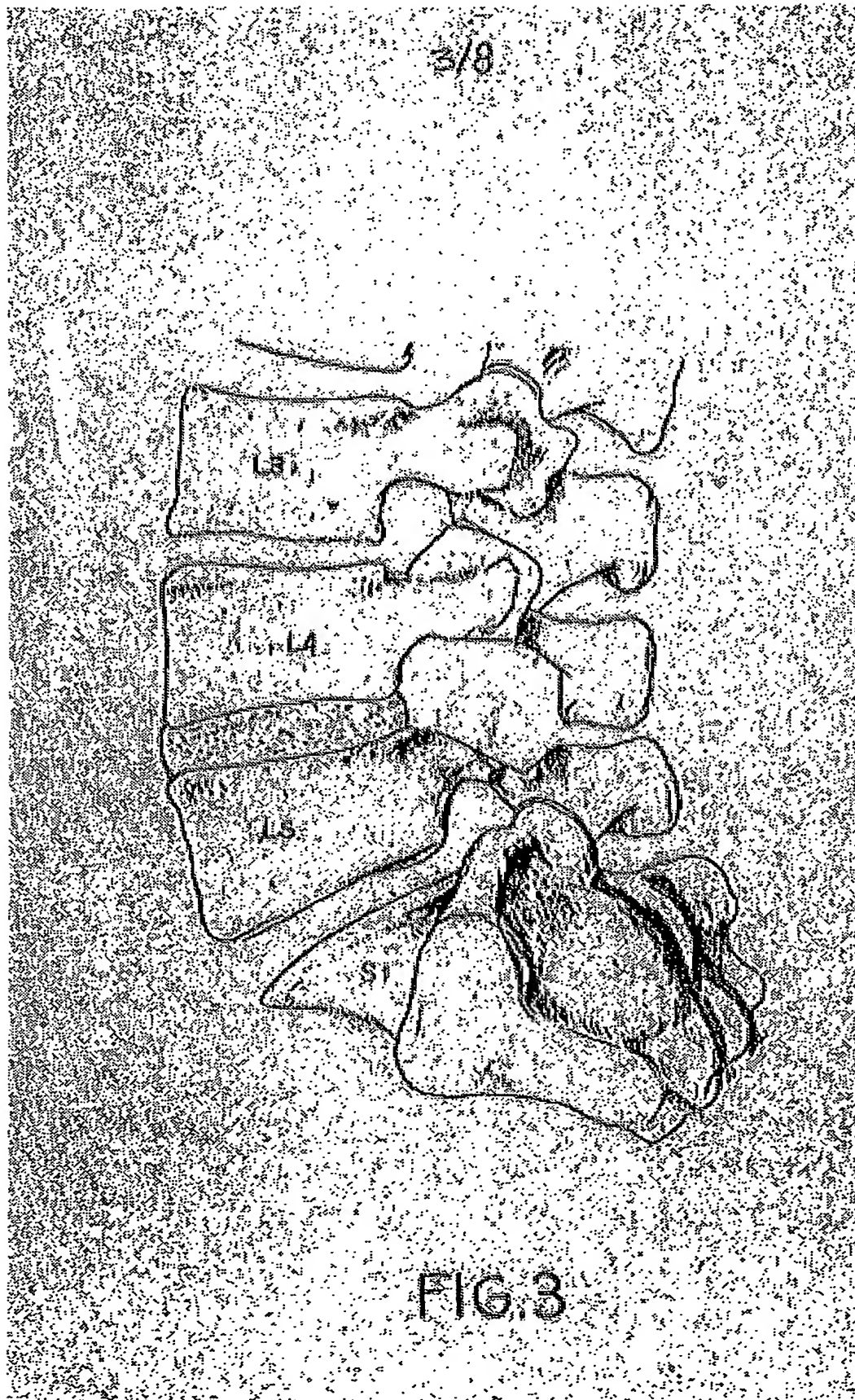
25 -8- Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le noyau (3) présente, dans son épaisseur, des agencements (E3) pour l'engagement de moyens de préhension et de manipulation.

-9- Ecarteur auto-statique pour la mise en place d'une prothèse, selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il est conformé pour ne pas léser les éléments neurologiques.



2/8





4/8

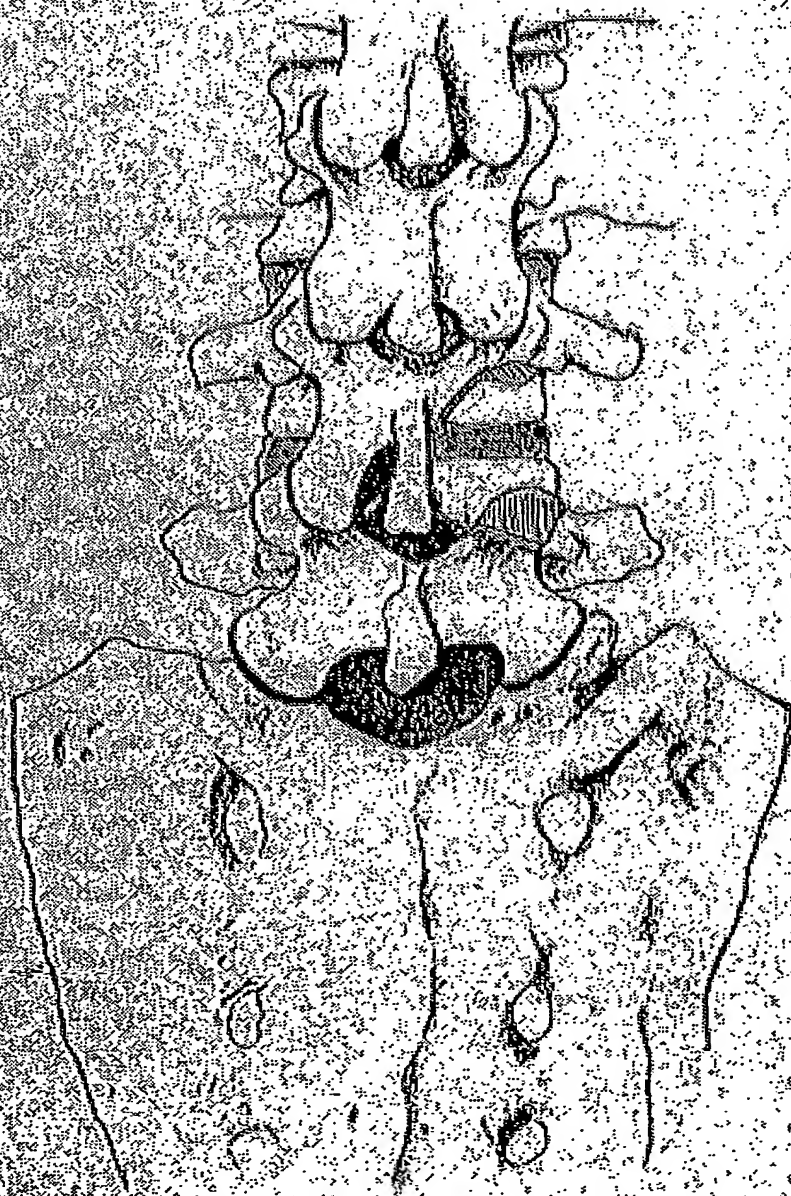


FIG. 4

5/8

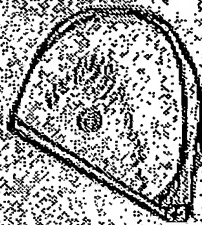


FIG. 5a



FIG. 5b



FIG. 6



FIG. 7

6/8

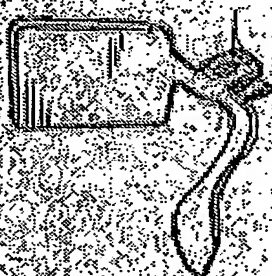


FIG. 8

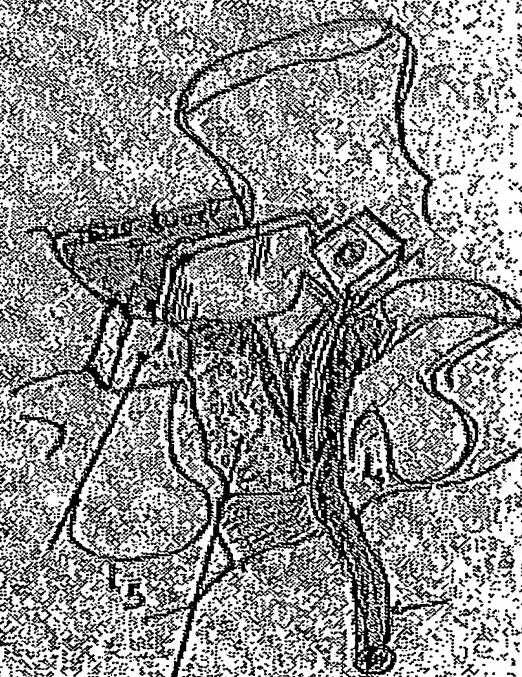


FIG. 9

7/8

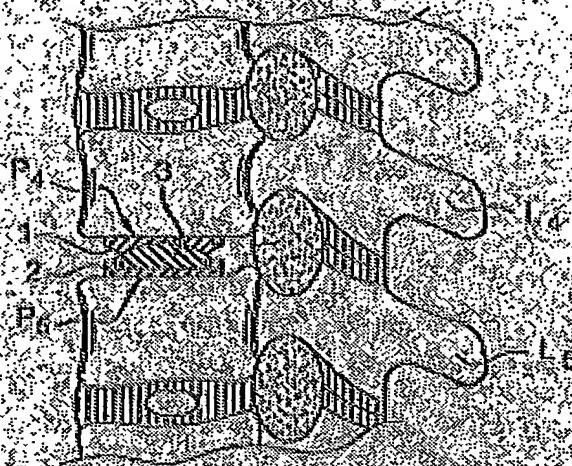


Fig. 10



Fig. 11

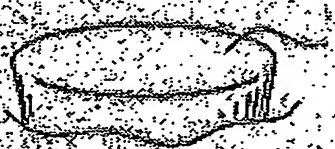
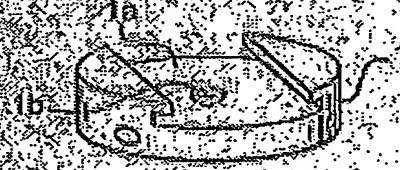


Fig. 12

8/8

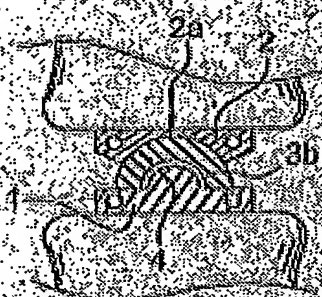


Fig. 13

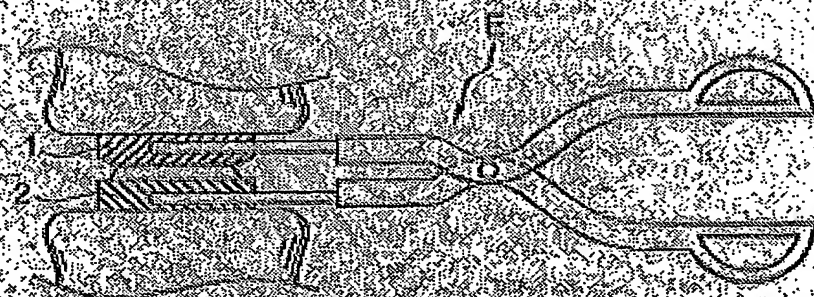


Fig. 14

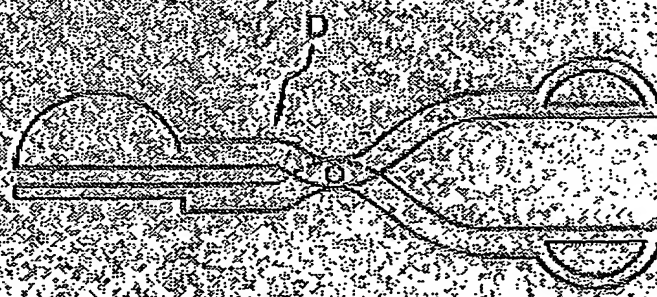


Fig. 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/050624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61F2/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A61F A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 368 350 B1 (GRIFFITH STEVEN L ET AL) 9 April 2002 (2002-04-09) column 5, line 20 - line 40 column 6, line 25 - line 46 column 8, line 53 - column 9, line 6 figures 3-5	1,2,4,6
A	FR 2 734 148 A (BIOMAT) 22 November 1996 (1996-11-22) page 14, line 18 - line 33	1
A	US 4 349 921 A (KUNTZ ET AL) 21 September 1982 (1982-09-21) column 11, line 20 - line 47 column 12, line 55 - column 13, line 33	1
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 April 2005

Date of mailing of the international search report

18/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Buchmann, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/050624

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 824 261 A (LDR MEDICAL) 8 November 2002 (2002-11-08) page 12, line 15 - page 14, line 28 page 18, line 17 - line 20 figure 3	1,2,4,6, 7
A	----- WO 01/01893 A (BEYERSDORFF BORIS ;MARNAY THIERRY (FR); SPINE SOLUTIONS INC (US)) 11 January 2001 (2001-01-11) page 8, paragraph 3 - page 12, paragraph 2	1-3,5,7
X	----- DE 299 16 078 U (AESCULAP AG & CO KG) 25 November 1999 (1999-11-25)	9
A	page 16, paragraph 3 - page 17, paragraph 1 -----	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/050624

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 6368350	B1	09-04-2002	AU	3873000 A		28-09-2000
			WO	0053127 A1		14-09-2000
FR 2734148	A	22-11-1996	FR	2734148 A1		22-11-1996
US 4349921	A	21-09-1982	CA	1146301 A1		17-05-1983
			AU	7169081 A		17-12-1981
			BR	8103700 A		02-03-1982
			EP	0042271 A1		23-12-1981
			JP	57029348 A		17-02-1982
			SU	1127522 A3		30-11-1984
			DE	3165841 D1		11-10-1984
			MX	153795 A		12-01-1987
FR 2824261	A	08-11-2002	FR	2824261 A1		08-11-2002
			BR	0209351 A		13-10-2004
			CA	2446095 A1		14-11-2002
			CN	1522128 A		18-08-2004
			EP	1399086 A2		24-03-2004
			WO	02089701 A2		14-11-2002
			JP	2004525727 T		26-08-2004
			US	2004243240 A1		02-12-2004
			ZA	200308355 A		01-07-2004
WO 0101893	A	11-01-2001	DE	29911422 U1		12-08-1999
			WO	0101893 A1		11-01-2001
			AU	7224500 A		22-01-2001
			BR	9917397 A		05-03-2002
			CA	2391330 A1		11-01-2001
			EP	1194088 A1		10-04-2002
			JP	2003503154 T		28-01-2003
			MX	PA01013413 A		04-09-2003
			NZ	516410 A		24-12-2004
DE 29916078	U	25-11-1999	DE	29916078 U1		25-11-1999

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/050624

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 A61F2/44

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 A61F A61B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 6 368 350 B1 (GRIFFITH STEVEN L ET AL) 9 avril 2002 (2002-04-09) colonne 5, ligne 20 - ligne 40 colonne 6, ligne 25 - ligne 46 colonne 8, ligne 53 - colonne 9, ligne 6 figures 3-5	1,2,4,6
A	FR 2 734 148 A (BIOMAT) 22 novembre 1996 (1996-11-22) page 14, ligne 18 - ligne 33	1
A	US 4 349 921 A (KUNTZ ET AL) 21 septembre 1982 (1982-09-21) colonne 11, ligne 20 - ligne 47 colonne 12, ligne 55 - colonne 13, ligne 33	1
	----- -/- -----	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt International ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

8 avril 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18/04/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Buchmann, G

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/050624

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 824 261 A (LDR MEDICAL) 8 novembre 2002 (2002-11-08) page 12, ligne 15 - page 14, ligne 28 page 18, ligne 17 - ligne 20 figure 3 -----	1,2,4,6, 7
A	WO 01/01893 A (BEYERSDORFF BORIS ;MARNAY THIERRY (FR); SPINE SOLUTIONS INC (US)) 11 janvier 2001 (2001-01-11) page 8, alinéa 3 - page 12, alinéa 2 -----	1-3,5,7
X	DE 299 16 078 U (AESCULAP AG & CO KG) 25 novembre 1999 (1999-11-25) -----	9
A	page 16, alinéa 3 - page 17, alinéa 1 -----	8

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2004/050624

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6368350	B1	09-04-2002	AU 3873000 A WO 0053127 A1	28-09-2000 14-09-2000
FR 2734148	A	22-11-1996	FR 2734148 A1	22-11-1996
US 4349921	A	21-09-1982	CA 1146301 A1 AU 7169081 A BR 8103700 A EP 0042271 A1 JP 57029348 A SU 1127522 A3 DE 3165841 D1 MX 153795 A	17-05-1983 17-12-1981 02-03-1982 23-12-1981 17-02-1982 30-11-1984 11-10-1984 12-01-1987
FR 2824261	A	08-11-2002	FR 2824261 A1 BR 0209351 A CA 2446095 A1 CN 1522128 A EP 1399086 A2 WO 02089701 A2 JP 2004525727 T US 2004243240 A1 ZA 200308355 A	08-11-2002 13-10-2004 14-11-2002 18-08-2004 24-03-2004 14-11-2002 26-08-2004 02-12-2004 01-07-2004
WO 0101893	A	11-01-2001	DE 29911422 U1 WO 0101893 A1 AU 7224500 A BR 9917397 A CA 2391330 A1 EP 1194088 A1 JP 2003503154 T MX PA01013413 A NZ 516410 A	12-08-1999 11-01-2001 22-01-2001 05-03-2002 11-01-2001 10-04-2002 28-01-2003 04-09-2003 24-12-2004
DE 29916078	U	25-11-1999	DE 29916078 U1	25-11-1999

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.